

Controle da lagarta-do-cartucho do milho usando-se areia como veículo de inseticida

Corn fall army worn control by using sand for insecticide delivery

Ervino Bleicher¹, Iara Silvia Rodrigues de Oliveira² e Francisco das Chagas Vidal Neto³

RESUMO

Em Maracanaú, Estado do Ceará, foi estudado o uso de areia como veículo de inseticidas para o controle da lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae), na cultura do milho. Foram testados os seguintes inseticidas e doses em gramas de ingrediente ativo por quilograma de areia, em um primeiro experimento: deltamethrin (Decis® 25 CE) a 0,025 g.i.a./Kg; endosulfan (Endosulfan AG®) a 1,75 g.i.a./Kg; monocrotophos (Agrophos® 400) a 1,6 g.i.a./Kg; tricolorfon (Leptex® 500) a 3,75 g.i.a./Kg e fenvalerate (Pyrelato® 75) a 0,375 g.i.a./Kg. Em um segundo experimento usaram-se: deltamethrin (Decis® 50 SC) a 0,025 g.i.a./Kg; deltamethrin (Decis® 50 SC) a 0,1 g.i.a./Kg; cyfluthrin (Baytroid® 50) a 0,1 g.i.a./Kg; cypermethrin (Cymbush® 250 CE) a 0,25 g.i.a./Kg; fenvalerate (Pyrelato® 75) a 0,75 g.i.a./Kg e fenvalerate (Sumicidin® 200) a 0,6 g.i.a./Kg. Em ambos os casos, usou-se como padrão, uma pulverização de deltamethrin (Decis® 25 CE) a 0,025 g.i.a./ litro de água. Num terceiro experimento, avaliou-se a quantidade da mistura de deltamethrin (Decis® 25 CE) a 0,025 g.i.a./Kg de areia, variando esta, de 2,8 Kg/ha até 103,0 Kg/ha. Verificou-se que a areia pode ser um eficiente veículo de inseticidas para o controle da lagarta-do-cartucho do milho, que a quantidade mínima exigida é de 8,6 Kg de areia/ha, e que a economia em inseticida pode ser de até 15,4 vezes.

Termos para indexação: *Spodoptera frugiperda*, controle, inseticida.

ABSTRACT

The use of sand as a carrier of insecticides was studied on fall army worm, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae), on corn at Maracanaú County (State of Ceará, Brazil). The following insecticides and grams of active ingredient per kilogram of sand were tested in the first experiment: deltamethrin (Decis® 25 CE) at 0.025 g.a.i./Kg; endosulfan (Endosulfan AG®) at 1.75 g.a.i./Kg; monocrotophos (Agrophos®400) at 1.6 g.a.i./Kg; tricolorfon (Leptex® 500) at 3.75 g.a.i./Kg; fenvalerate (Pyrelato® 75) at 0.375 g.a.i./Kg. In a second experiment: deltamethrin (Decis® 50 SC) at 0.025 g.a.i./Kg; deltamethrin (Decis® 50 SC) at 0.1 g.a.i./Kg; cyfluthrin (Baytroid® 50) at 0.1 g.a.i./Kg; cypermethrin (Cymbush® 250 CE) at 0.25 g.a.i./Kg; fenvalerate (Pyrelato® 75) at 0.75 g.a.i./Kg; and fenvalerate (Sumicidin® 200) at 0.6 g.a.i./Kg were used, in both cases a standard spray with deltamethrin (Decis® 25 CE) at 0.025 g.a.i./ liter of water was used. In a third experiment the amounts of sand varying from 2.8 to 103.0 Kg per hectare were tested using deltamethrin (Decis® 25 CE) at 0.025 g. a.i./Kg of sand. It was found that sand may be used as an efficient carrier of insecticides for the control of the fall army worm; that it is necessary to use at least 8.6 kg of sand /ha; and at least 15.4 times less insecticide was used.

Index terms: *Spodoptera frugiperda*, control, insecticide.

¹ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Professor do Departamento de Fitotecnia da UFC, Fortaleza, CE. E-mail: ervino@ufc.br

² Engenheiro Agrônomo, estagiária da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, Fortaleza, CE

³ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Algodão, Barbalha, Fortaleza, CE

Introdução

A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), é considerada praga em várias culturas, sendo de especial importância na cultura do milho. Nessa cultura, as larvas recém-ecloídas raspam as folhas mais novas, tendo preferência pelas folhas centrais. Posteriormente, fazem furos e podem destruí-las totalmente (Gallo et al., 1988).

Não há unanimidade quanto aos prejuízos causados pela lagarta-do-cartucho à cultura do milho. Resultados de pesquisa relatados por Cruz e Turpin (1982), indicam uma redução máxima de 18,7%, no estágio de 8 – 10 folhas. Segundo Ruppel (1957), a produção é geralmente reduzida de 30 a 50% pelo ataque desta praga. Relato de Vélez e Sifuentes (1967) atribuem uma redução de rendimento da ordem de 37,7%, enquanto que pesquisas efetuadas por Carvalho (1970) apontam uma redução de 34% na produção. No Nordeste do Brasil, segundo Bastos (1988), a produção pode ser reduzida a zero. Por outro lado, Brown e Mohamed (1972) verificaram que plântulas de milho toleram desfolhas quase totais, desde que o meristema apical permaneça intacto. Os resultados de Morrill e Greene (1974) corroboram com esta informação, pois observaram que não houve redução na produção quanto foi verificado que nenhuma larva penetrou o meristema apical, mesmo com infestação artificial de até 20 lavras do segundo estágio por planta. Verifica-se que os relatos sobre prejuízos causados por essa praga são conflitantes, e que somente os relatos de Brown e Mohamed (1972) e Morrill e Greene (1974) conectam a probabilidade de redução da produção com a penetração das larvas no meristema apical, fato este não levado em conta na maioria dos trabalhos aqui referenciados. Desta forma, as recomendações de início de controle, também refletem a falta de informação da correta relação entre local de ataque e redução na produção, conforme apresentado a seguir.

Essa praga pode atacar a cultura desde a fase de plântula até a formação da espiga, sendo que o período mais susceptível é aquele em que a planta apresenta de 8 a 10 folhas, ou aproximadamente, 40 a 45 dias de idade (Cruz et al., 1983). Para Gallo et al. (1988), o controle deve ser efetuado logo quando surgirem os primeiros sinais de ataque ao cartucho que, de acordo com Costa et al. (1984), correspondeu à ocorrência de folhas raspadas. Por

outro lado, Cruz et al. (1983) sugerem que o controle só deverá ser iniciado quando a infestação for superior a 16,5% de plantas atacadas, enquanto que Carvalho (1982) recomenda que as medidas de controle somente sejam tomadas quando ocorrer ataque generalizado, durante o estágio de 3 a 5 folhas ou, após esta fase, quando o ataque atingir 20% a 30% das plantas.

Segundo Gallo et al. (1988), o controle da praga é feito usando-se inseticidas fosforados, carbamatos e piretróides, em pulverização com bico leque, posicionando o jato da calda para o interior do cartucho. O plano do jato em leque deve fazer um ângulo de 45° com a linha de plantio, para haver maior penetração na planta. São usados também inseticidas de formulação granulada, aplicados de forma manual ou mecânica, no interior do cartucho. A mistura de areia mais Decis[®] (1 Kg: 1 cc), na quantidade de 10 Kg/ha, vem sendo usada com sucesso pelo Eng^o. Agr^o. Paulo Jesus Pereira no controle da lagarta-do-cartucho, em seus experimentos de melhoramento genético de milho (Pereira, 1990¹)

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de vários inseticidas associados a areia para o controle da lagarta do cartucho *S. frugiperda* (Smith 1797), na cultura do milho.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Município de Maracanaú, Ceará, no Departamento de Pesquisa do Litoral (DPL), pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE). O plantio foi realizado em 8 de março de 1991, no espaçamento de 1,0 m por 0,4m, deixando-se duas plantas por cova, após o desbaste. Nessa área foram realizados três experimentos, sendo o primeiro e o segundo, aos 16 dias após a emergência das plantas e o terceiro, aos 64 dias após a emergência, quando houve reinfestação da cultura pela praga.

No primeiro experimento variaram-se os princípios ativos, sendo os tratamentos: 1. Testemunha (sem controle); 2. deltamethrin (Decis[®] 25 CE) em pulverização na concentração de 0,025 g.i.a./litro de calda; 3. deltamethrin (Decis[®] 25 CE) + areia, na proporção de 0,025 g.i.a./ Kg de areia; 4. endosulfan (Endosulfan[®] AG) na proporção de 1,75 g.i.a./Kg de areia; 5. monocrotophos (Agrophos[®] 400) na proporção de 1,6 g.i.a./Kg de areia; 6. triclofon (Leptex[®]

¹ Comunicação Verbal

500) na proporção 3,75 g.i.a./Kg de areia; 7. fenvalerate (Pyrelato® 75) + areia, na proporção de 0,375 g.i.a./Kg de areia. Em todos os tratamentos em que foi utilizada como veículo (3 ao 7), a aplicação era feita com uma garrafa plástica, utilizando 10 Kg/ha da mistura.

No preparo da mistura com areia, os inseticidas, nas proporções mencionadas, foram previamente misturados com água (140 ml) e corante vermelho (Xadrez®) (5 gotas), sendo posteriormente adicionados à areia peneirada em malha de 1 mm. A quantidade de água utilizada foi apenas o suficiente para uniformizar a mistura da areia com o inseticida, enquanto o corante foi usado para melhor visualizar a sua homogeneização. Após misturados, foram postos a secar à sombra e colocados em recipientes plásticos descartáveis, com volume de 2 litros e tampa de alumínio.

A pulverização do inseticida padrão deltamethrin (Decis® 25 CE) foi feita com o auxílio de um pulverizador costal manual (marca Jacto® PJH), munido de bico cone (JD 12), dirigindo-se o jato para o interior do cartucho e com um gasto médio de 154 litros de calda por hectare.

O segundo experimento teve os seguintes tratamentos: 1. testemunha; 2. deltamethrin (Decis® 25 CE), pulverizado usando a concentração de 0,025 g.i.a./ litro de calda; 3. deltamethrin (Decis® 25 CE) + areia na proporção de 0,025 g.i.a./Kg de areia; 4. deltamethrin (Decis® 50 SC) + areia na proporção de 0,025 g.i.a./Kg de areia; 5. deltamethrin (Decis® 50 SC) + areia na proporção de 0,1 g.i.a./Kg de areia; 6. cyfluthrin (Baytroid® 50) + areia, na proporção de 0,1 g.i.a./Kg de areia; 7. cypermethrin (Cymbush® 250 CE) + areia na proporção de 0,25 g.i.a./Kg de areia; 8. fenvalerate (Pyrelato® 75 CE) + areia na proporção de 0,75 g.i.a./Kg de areia. Nos tratamentos em que foi utilizada areia (3 ao 8) a aplicação foi realizada do mesmo modo adotado no primeiro experimento.

Os tratamentos efetuados no terceiro experimento foram: 1. testemunha; 2. deltamethrin (Decis® 25 CE) em pulverização na concentração de 0,025 g.i.a./litro de calda; 3. areia fina peneirada em malha de 1 mm, aplicada com garrafa usando-se 25 Kg/ha; 4. deltamethrin (Decis® 25 CE) na proporção de 0,025 g.i.a./Kg de areia usando-se 2,8 Kg/ha de areia; 5. deltamethrin (Decis® 25 CE) na proporção de 0,025 g.i.a./Kg de areia, usando-se 8,6 Kg/ha de areia; 6. deltamethrin (Decis® 25 CE) na proporção de 0,025 g.i.a./Kg de areia, usando-se 10,8 Kg/

ha de areia; 7. deltamethrin (Decis® 25 CE) na proporção de 0,025 g.i.a./Kg de areia usando-se 30,0 Kg/ha de areia; 8. deltamethrin (Decis® 25 CE) na proporção de 0,025 g.i.a./Kg de areia usando-se 37,8 Kg/ha de areia; 9. deltamethrin (Decis® 25 CE) na proporção de 0,025 g.i.a./Kg de areia usando-se uma colher das de chá para colocar a mistura no cartucho, com um gasto de 103,0 Kg/ha, da mistura com areia.

O volume de areia aplicado no campo foi dosado de acordo com o diâmetro da perfuração nas tampas do recipiente e variação na velocidade de aplicação do operador. Desta forma, nem sempre o volume aplicado correspondeu ao volume inicialmente desejado. O volume de 10 Kg foi conseguido com tampas cujo furo tinha o diâmetro de 2 mm. A aplicação dirigida ao interior do cartucho das plantas, foi feita sacudindo-se a garrafa a 20 centímetros do topo da planta.

A avaliação dos tratamentos foi feita observando-se a presença ou não da larva viva no interior do cartucho, 7 dias após a aplicação dos defensivos, em 25 plantas na linha central de cada parcela e expressos em porcentagem de plantas atacadas.

O delineamento experimental para os três experimentos foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo que cada parcela, constou de três linhas com 40 plantas. Para a análise estatística, os dados, expressos em porcentagem, foram transformados em arco seno $v\%$. A eficiência dos produtos foi calculada usando-se a fórmula de Abbott (1925), usando-se os dados originais expressos em porcentagem.

Resultados e Discussão

Nos resultados do primeiro experimento, apresentados no Tabela 1, verifica-se que o inseticida piretróide deltamethrin (Decis® 25 CE), usado nos experimentos como padrão, na concentração de 0,025 g.i.a./l de calda, totalizando 3,85 g.i.a./ha, mostrou-se eficiente no controle da lagarta-do-cartucho. Este mesmo produto, quando usado em mistura com areia, mostrou-se eficiente com a vantagem de se usar somente 0,25 g.i.a./ha, o que corresponde a 15,4 vezes menos inseticida por área. Os demais inseticidas também foram eficientes para o controle da praga quando misturados à areia (Tabela 1).

No segundo experimento (Tabela 2), os dados comprovam novamente a eficiência da utilização da areia como veículo de inseticidas para o controle da

Tabela 1 - Porcentagem de infestação e eficiência de inseticidas associados a areia para o controle da lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda*. Maracanaú, Ceará. 1991.

Tratamento	Dose g i.a./L ou Kg ¹	Gasto g.i.a./ha	Infestação (%)	% E
1 Testemunha	-	-	45 ² a ³	-
2 Deltamethrin (Decis 25 CE)	0,025	3,85	3 b	93
3 Deltamethrin (Decis 50 SC) + areia	0,025	0,25	0 b	100
4 Endosulfan (Endosulfan AG) + areia	1,750	17,50	4 b	91
5 Monocrotophos (Agrophos 400) + areia	1,600	16,00	4 b	91
6 Triclorfon (Leptex 500) + areia	3,750	37,50	0 b	100
7 Fenxarelate (Pyrelato 75) + areia	0,375	3,75	4 b	91
F		20,14**		

¹ g.i.a./L ou Kg = gramas do ingrediente ativo por litro de calda ou quilograma de areia.

² Para análise os dados foram transformados para arco seno raiz quadrada da porcentagem.

³ Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

Tabela 2 - Porcentagem de infestação e eficiência de inseticidas piretróides associados a areia para o controle da lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda*. Maracanaú, Ceará. 1991.

Tratamento	Dose g.i.a./L ou Kg ¹	Gasto g.i.a./ha	Infestação (%)	% E
1 Testemunha	-	-	25 ² a ³	-
2 Deltamethrin (Decis 25 CE)	0,025	3,85	0 b	100
3 Deltamethrin (Decis 25 CE) + areia	0,025	0,25	0 b	100
4 Deltamethrin (Decis 50 SC) + areia	0,025	0,25	0 b	100
5 Deltamethrin (Decis 50 SC) + areia	0,100	1,00	2 b	92
6 Cyfluthrin (Baytroid 50) + areia	0,100	1,00	4 b	84
7 Cypermethrin (Cymbush 250 CE) + areia	0,250	2,50	0 b	100
8 Fenxarelate (Pyrelate 75) + areia	0,750	7,50	0 b	100
9 Fenxarelate (Sumicidin 200) + areia	0,600	6,00	2 b	92
F		22,50**		

¹ g.i.a./L ou Kg = gramas do ingrediente ativo por litro de calda ou quilograma de areia.

² Para análise os dados foram transformados para arco seno raiz quadrada da porcentagem.

³ Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

lagarta-do-cartucho do milho. Nesses experimentos, todos os produtos testados ultrapassaram os 80% de eficiência exigidos pelo Ministério da Agricultura para registro.

No terceiro experimento (Tabela 3), verificou-se que apenas o uso da areia, sem inseticida, já exerce um efeito deletério sobre a praga. Segundo Thomson

(1977), a sílica (areia) tem sido usada por muitos séculos para o controle de insetos. Não age como método químico e sim mecânico, causando cortes na epiderme dos insetos, fato que induz a perda de água, matando-os por desidratação. Quando à areia adicionou-se o inseticida deltamethrin, o controle foi eficiente a partir de 8,6 quilogramas da mistura por hectare.

Nos experimentos onde houve a comparação do uso de inseticida de forma isolado e o mesmo em associação com areia, neste último caso, sempre se gastou menos agroquímico para se obter eficiências semelhantes. Também pode ser verificado que quando foram usados inseticidas em mistura com areia, mesmo sem terem sido comparados com seus homólogos isolados, a mistura com areia permitiu eficiência semelhante ao inseticida de referência, com uma quantidade menor de agroquímico quando comparado às recomendações apresentadas por Andrei (1999). Naturalmente, o manuseio, por este método, deve ser efetuado dentro de normas rígidas de segu-

rança. A forma de aplicação irá depender do tamanho da área envolvida, pois verificou-se que usando o processo manual com a garrafa plástica descartável gastou-se 4,5 vezes mais tempo que com o pulverizador manual costal. Existem, no entanto, máquinas granuladeiras, tanto costais quanto tratorizadas, que poderiam ser adaptadas para o trabalho, diminuindo-se assim, o tempo necessário para a aplicação da mistura areia + inseticida. Verifica-se, portanto, que a areia pode ser usada como veículo de inseticidas para o controle de *S. frugiperda* (Smith, 1798), com a vantagem de permitir a redução da quantidade de inseticida aplicado por unidade de área.

Tabela 3 - Porcentagem de infestação e eficiência de quantidades de areia associada a um inseticida piretróide para o controle da lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda*. Maracanaú, Ceará. 1991.

Tratamento	Modo de aplicação	Gasto de areia (kg/ha)	Infestação (%)	% E
1 Testemunha	-	-	33 ¹ a ²	-
2 Deltamethrin (Decis 25 CE)	Pulverizado	-	4 bcd	88
3 Areia	Garrafa	25,0	14 b	58
4 Deltamethrin (Decis 25 CE) + areia	Garrafa	2,8	10 bc	70
5 Deltamethrin (Decis 25 CE) + areia	Garrafa	8,6	1 cd	97
6 Deltamethrin (Decis 25 CE) + areia	Garrafa	10,8	1 cd	97
7 Deltamethrin (Decis 25 CE) + areia	Garrafa	30,0	3 bcd	91
8 Deltamethrin (Decis 25 CE) + areia	Garrafa	37,8	1 cd	97
9 Deltamethrin (Decis 25 CE) + areia	Colher	103,0	0 d	100
F		12,45 **		

¹ Para análise, os dados foram transformados para arco seno raiz quadrada da porcentagem.

² Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

Referências Bibliográficas

- ANDREI, E. **Compêndio dos defensivos agrícolas**. 6.ed. São Paulo: Ed. Andrei. 1999. 672p.
- ABBOTT, W. S. A method for computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p.265-267. 1925.
- BASTOS, J.A.M. **Principais pragas das culturas e seus controles**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1988. 263p.
- BROWN, E.S.; MOHAMED, A.K.A. The relationship between simulated armyworm damage and crop loss in maize and sorghum. **Eastern Africa Agricultural Journal**. v.37, p.237-257. 1972
- CARVALHO, A. O. R. Pragas e seu controle. In: **O Milho no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1982. p. 141-148.
- CARVALHO, R. P. L. **Danos, flutuação da população, controle e comportamento de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo**. 1970. 170 f. (Tese Doutorado)-Universidade São Paulo, Piracicaba.
- COSTA, J.M.; SANTOS, Z.F.A.F.; CORREIA, J.S. **Pragas da cultura do milho e meios de con-**

trole. Salvador:Epaba. 1984. 19p. (Circular Técnica, 08).

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; SANTOS, J.P.; VIANA, PA.; SALGADO, L.O. **Pragas da cultura do milho em condições de campo. Métodos de controle e manuseio de defensivos**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS. 1983. 75p. (Circular Técnica, 10).

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.355-9, março. 1982.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de.; BERTI FILHO; E.; PARRA J.RP.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo: Ed. Ceres. 1988. 648p.

MORRILL, W.L.; GREENE, G.L. Survival of armyworm larvae and yield of field corn after artificial infestation. **Journal of Economic Entomology**, v.67, n.1, p.119-123, february. 1974.

RUPPEL, R.F. La lucha química contra el cogollero del maíz. *Laphygma frugiperda* (S) en Colombia. **Boletín Fitosanitario**, FAO, Roma, v.5, n.5, p.69-74, 1957.

THOMSON, W.T. **Agricultural Chemicals: Insecticides**. California: Thomson Publications. 1977. 236p.

VELEZ, M.C.; SIFUENTES, F.A.A. El gusano cogollero del mays. Su combate com insecticidas granulados en el vale de Apatzingan. **Agricultura Técnica en México**, v.2, n.7., p.315-317, 1967.